FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA Prof. M.Trubian **a.a. 2009/10**

Appello del 16/02/10

Nome studente: .... **Matricola:**......………......

Esercizio	1	2	3	4	5	6
Punteggio massimo	7	5	5	5	5	6
Valutazione						

[1] E' dato il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\max \quad z = 2x_1 + x_2$$

(I) $x_1 + x_2 \leq 10$

(II) $x_1 + 3x_2 \leq 15$

(III) $x_2 \leq 4$

(IV) $x_1 - 3x_2 \leq 3$

$x_1, \quad x_2 \geq 0$

1. Lo si risolva geometricamente ricavando il valore ottimo di z e di tutte le variabili.
2. Si indichino nel disegno, distinguendole, le soluzioni di base ammissibili e le soluzioni di base non ammissibili.
3. Si dica quali variabili sono in base nelle due soluzioni associate ai vertici adiacenti a quello ottimo.
4. Si dica di quanto può aumentare il termine noto del vincolo (I) (attualmente uguale a 10) senza che la composizione della base ottima cambi.

[2] Si formuli il duale del problema dell'esercizio **[1].** Si trovi una soluzione ottima del duale con il metodo degli scarti complementari. Si richiede il valore di tutte le variabili duali.
Si riportino il modello duale, le corrispondenze di scarto complementare, il sistema risolto per ricavare la soluzione duale corrispondente alla soluzione ottima primale.

[3] Si fornisca una definizione di“taglio valido”. Si ricavino i tagli di Gomory e se ne dimostri la validità.

[4] Si risolva mediante l'algoritmo del simplesso il seguente problema di PL.

$$\min z = x_2$$

$$(\mathrm{I}) \qquad x_1 + x_2 \geq 4$$

$$(\mathrm{II}) \qquad x_1 - x_2 \leq 1$$

$$x_1, \quad x_2 \geq 0$$

[5] Si risolva mediante un algoritmo di Branch & Bound il problema di zaino definito dai seguenti dati

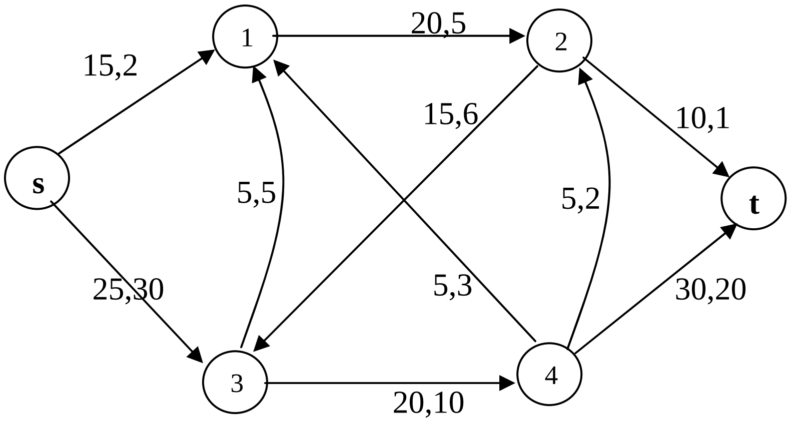
Profitti, $(p_j) = (6, 8, 5,14,7)$

Pesi, $(w_j) = (2,3,2,7,4)$ Capacità, $b = 9$

Si utilizzi come rilassamento quello lineare, risolto mediante un opportuno algoritmo. Si adotti una strategia "Depth First " e si esplori per primo, ad ogni livello, il ramo dell'albero di "branching" associato al vincolo xi = 0, dove la variabile di branching xi è quella che assume un valore frazionario nel rilassamento lineare. Si noti inoltre che una variabile libera può venir fissata a zero qualora la capacità ***residua*** dello zaino sia strettamente minore del suo peso.

Come LB si usi la *miglior* soluzione intera data dalla somma dei profitti degli oggetti che è stato possibile inserire nello zaino durante il calcolo dell'UB. Si riporti a fianco l'albero di branching. Per ogni nodo si riportino: il suo numero progressivo, *i* (partendo dal valore 0 del nodo radice), ed il valore UB.

[6] Si consideri la rete sottostante in cui i valori sugli archi rappresentano le loro capacità ed il costo unitario, rispettivamente:



Si trovi con l'algoritmo di Ford-Fulkerson un flusso di valore massimo da s a t.

Si riportino tutti i cammini aumentanti, come sequenze di nodi, ed il corrispondente incremento di flusso:

Si riporti, sulla figura data, il valore del flusso lungo ciascun arco nella soluzione ottima.

Si riporti il valore del flusso massimo:____________

Si riporti il taglio di capacità minima individuato con l'algoritmo di Ford-Fulkerson:

S=(s,) N/S=(t,)

Si dica se il flusso è stato inviato a costo minimo e lo si reinstrada almeno una volta se necessario.

Si riporti il modello di programmazione lineare del problema affrontato.